

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Локомотивы, электроснабжение и тяга поездов**

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Управление международными перевозками

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5214  
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег  
Евгеньевич  
Дата: 19.01.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина «Локомотивы, электроснабжение и тяга поездов» является основой для анализа всех вопросов, связанных с движением поезда, созданием и реализацией сил тяги, проектирования тягового подвижного состава, в т.ч. скоростного и высокоскоростного, включая новые виды тяги, выбора и расчета их основных параметров, оценки тяговых возможностей, а также системы тягового энергоснабжения.

Задачей изучения данной дисциплины является знакомство с методами оптимизации использования пропускной способности железнодорожного транспорта, технических средств в целях снижения себестоимости перевозок, обеспечения их эффективности, изучение процессов движения поезда, используя полученные знания в процессе разработки и реализации наиболее экономичных и безопасных условий эксплуатации технических средств.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-5** - Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

теоретические основы, а именно:

-физическую природу механики движения железнодорожного подвижного состава;

-роль трения в процессах образования сил тяги и торможения, а также сопротивления движению;

-сущность уравнения движения поезда и возможности его решения в различных условиях,

-теоретические обоснования практических методов тяговых расчетов, связанных с определением кинематических параметров движения поезда;

-общие сведения о конструкции тягового подвижного состава и системы тягового энергоснабжения.

### **Уметь:**

-определять веса составов грузовых и пассажирских поездов и устанавливать весовые нормы поездов для конкретных локомотивов на заданном участке;

- определять наибольшие допустимые значения скоростей движения поездов по условиям обеспечения безопасности движения (по наличию тормозных средств);

- рассчитывать скорости движения и времена хода поездов на конкретном участке методами, установленными "Правилами тяговых расчетов для поездной работы";

- определять затраты энергии на тягу поездов и выбирать в конкретных условиях режимы движения поезда, обеспечивающие рациональное использование и сбережение энергоресурсов;

- оценивать сравнительную эффективность тягового обслуживания железнодорожной линии различными типами или сериями локомотивов.

### **Владеть:**

технологиями тяговых расчетов и методами нормирования расхода ресурсов на тягу поездов.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с

педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 116 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Виды тяги. Классификация подвижного состава Преимущества и недостатки электрической тяги. Требования, предъявляемые к локомотивам. Характерные режимы движения поезда. Классификация, устройство и принцип работы тепловозов. Транспорт на альтернативном топливе.
2	Классификация электроподвижного состава Классификация электроподвижного состава. Способы регулирования скорости ЭПС постоянного тока. Режим ослабления возбуждения. Источники электрической энергии на автономном подвижном составе.
3	Пусковые потери и способы их снижения. Плавное бесконтактное и ступенчатое контакторно-реостатное регулирование напряжения на тяговых двигателях. Ограничения характеристик работы ЭПС. Расчет пусковых сопротивлений.
4	Тяговые двигатели. Принцип действия тягового двигателя постоянного и переменного тока. Обоснование выбора тягового двигателя с мягкой или жесткой характеристикой
5	Оборудование ЭПС однофазно-постоянного тока. Способы регулирования напряжения на ЭПС переменного тока. Регулирование напряжения на первичной и вторичной обмотке трансформатора.
6	Система тягового электропривода на современном электроподвижном составе. Высокоскоростные магистральные поезда и поезда на магнитном подвесе.
7	Электрическое торможение: Его преимущества и недостатки
8	Системы электроснабжения и тяговая сеть. Классификация, преимущества и недостатки. Преобразование электрической энергии. Воздушная контактная сеть. Рельсовые цепи. Посты секционирования.

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Принцип действия автономных локомотивов</b> Изучение общей конструкции и принципа действия тепловозов и перспективных видов транспорта на автономном ходу
2	<b>Контроллер машиниста</b> Конструкция и принцип действия контроллера машиниста электровоза постоянного тока
3	<b>Изучение конструкции различных типов тяговых передач</b> Конструкция тяговых передач электроподвижного и автономного подвижного состава железных дорог
4	<b>Назначение, устройство, принцип работы тяговых передач. Определение основных достоинств и недостатков</b> Принцип работы, назначение тяговых передач электроподвижного и автономного подвижного состава железных дорог. Сравнение тяговых передач, анализ преимуществ и недостатков
5	<b>Назначение и устройство пульта машиниста. Устройства безопасности</b> Назначение, устройство и принцип действия пульта машиниста электровоза и устройств безопасности
6	<b>Проверка веса состава на преодолении скоростного подъема. Проверка веса поезда по длине приемо-отправочных путей. Проверка веса поезда на трогание с места</b> Проверка веса состава на преодолении скоростного (руководящего) подъема. Проверка веса поезда по длине приемо-отправочных путей станций. Проверка веса поезда на трогание с места.
7	<b>Построение диаграмм скорости и времени хода поезда. Расчет удельных равнодействующих сил поезда</b> Построение диаграмм скорости и времени хода поезда. Расчет удельных равнодействующих сил поезда
8	<b>Определение наибольших допустимых скоростей движения на уклонах профиля. Спрявление продольного профиля пути</b> Определение наибольших допустимых скоростей движения на уклонах профиля. Спрявление продольного профиля пути.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Контроллер машиниста электровоза постоянного тока с контакторно - реостатным пуском</b> Конструкция и принцип действия контроллера машиниста электровоза постоянного тока.
2	<b>Изучения тягового режима ЭПС постоянного тока</b> Конфигурация силовой цепи ЭПС на различных этапах регулирования скорости. Способы регулирования скорости ЭПС постоянного тока
3	<b>Аппараты защиты ЭПС постоянного тока в тяговом режиме</b> Конструкция и принцип действия быстродействующего выключателя и быстродействующего контактора
4	<b>Индивидуальные контакторы: электромагнитный и электропневматический</b> Конструкция и принцип действия электромагнитного и электропневматического контакторов, их роль в коммутации электрических цепей ЭПС постоянного тока.
5	<b>Групповые контакторы</b> Конструкция и принцип действия групповых переключателей, их роль в коммутации электрических цепей ЭПС постоянного тока.
6	<b>Изучение конструкции тягового двигателя и определение его электромеханических характеристик</b>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Конструкция и принцип действия коллекторного тягового электродвигателя ЭПС постоянного тока. Способы возбуждения.
7	Главный выключатель Конструкция и принцип действия главного выключателя ЭПС переменного тока.
8	Изучения тягового режима ЭПС переменного тока. Оценка параметров устройств энергоснабжения Конфигурация силовой цепи ЭПС на различных этапах регулирования скорости. Способы регулирования скорости ЭПС переменного тока. Устройство тяговой сети переменного тока.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Примерная тема курсовой работа «Определение максимальных скоростей движения поезда на спусках (решение тормозной задачи)». Тема курсовой работы общая, студенты выполняют согласно индивидуальным заданиям с различными параметрами.

1 вариант. ВЛ10, 8 осей, ТД-НБ-406, скорость по стрелкам - 40, максимальная скорость 100 км/ч, номер профиля - 10

2 вариант. ВЛ8, 8 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 25, максимальная скорость 80 км/ч, номер профиля - 9

3 вариант. ВЛ23, 6 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 30, максимальная скорость 90 км/ч, номер профиля - 8

4 вариант. ВЛ10, 16 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 50, максимальная скорость 100 км/ч, номер профиля - 7

5 вариант. ВЛ8, 16 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 20, максимальная скорость 80 км/ч, номер профиля - 6

6 вариант. ВЛ23, 12 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 35, максимальная скорость 90 км/ч, номер профиля - 5

7 вариант. ВЛ10, 8 осей, ТД-НБ-406, скорость по стрелкам - 45, максимальная скорость 100 км/ч, номер профиля - 4

8 вариант. ВЛ8, 6 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 30, максимальная скорость 80 км/ч, номер профиля - 3

9 вариант. ВЛ23, 6 осей, НБ-406, скорость по стрелкам - 25, максимальная скорость 90 км/ч, номер профиля - 2

10 вариант. ВЛ10, 16 осей, ТЛ-2К, скорость по стрелкам - 40, максимальная скорость 100 км/ч, номер профиля - 1

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Правила тяговых расчетов для поездной работы МПС РФ, ВНИИЖТ Однотомное издание Транспорт , 1985	Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)
2	Теория локомотивной тяги В.Д. Кузьмич , В.С. Руднев, С.Я. Френкель; Под ред. В.Д. Кузьмича Однотомное издание Маршрут , 2005	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)
3	Режимы работы тягового электрооборудования тепловозов в передаче переменного-постоянного тока Е.Ю. Логинова, М.А. Яцков; МИИТ. Каф. "Локомотивы и локомотивное хозяйство" Однотомное издание МИИТ , 2002	НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
4	Системы управления электрическим подвижным составом А.В. Плакс Однотомное издание Маршрут , 2005	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

4. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

5. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение не требуется.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

- натурные образцы тяговых аппаратов;
- учебные плакаты электрооборудования ЭПС;
- альбомы чертежей тяговых аппаратов ЭПС.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Электропоезда и локомотивы»

Д.В. Назаров

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ЛТСТ

А.С. Сеницына

Заведующий кафедрой ЭлЛ

О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова